

**SKRIPSI**

**PENGARUH OSMOPRIMING BENIH PADI TERHADAP  
PERTUMBUHAN AWAL PADA KONDISI  
CEKAMAN TERENDAM**

***EFFECT OF RICE SEED OSMOPRIMING ON THE  
EARLY GROWTH OF SUBMERGENCE  
STRESS***



**Syarif Hidayatullah  
05071181419013**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

## SUMMARY

**SYARIF HIDAYATULLAH.** Effect of Rice Seed Osmopriming on The Early Growth of Submergence Stress (Supervised by **Rujito Agus Suwignyo** and **Mery Hasmeda**)

The aim of this research was to know the effect of osmopriming NaCl, CaCl<sub>2</sub> and KCl on Inpari 30 under submergence stress. The research was conducted at Greenhouse and Submersion Tub Department of Agriculture Faculty of Agriculture Sriwijaya University from February until April 2018. The study used a complete randomized design (RAL) using an inpari 30 rice variety with general treatment P<sub>0</sub> (without priming + without submerged stress), P<sub>1</sub> (without priming + with submerged stress), P<sub>2</sub> (osmopriming NaCl + with submerged stress), P<sub>3</sub> (osmopriming CaCl<sub>2</sub> + with submerged stress), P<sub>4</sub> (osmopriming KCl + with the submerged stress) and were repeated 3 times, they were 15 experimental units. The result of this research indicated that osmopriming treatment gave better effect compared to the treatment without priming to plant growth in the condition of the submerged stress for 7 days. The osmopriming treatment of NaCl has a good effect compared to the treatment of osmopriming CaCl<sub>2</sub> and KCl on the variability of sprout, leaf number, crown length, root length (greenhouse), canopy wet weight, wet root weight, crown dry weight, root dry weight (Submersion Tub), leaf chlorophyll at 7 HST (Submersion Tub).

**Keywords:** *Rice, Osmopriming, CaCl<sub>2</sub>, NaCl, KCl, Submergence Stress*

## RINGKASAN

**SYARIF HIDAYATULLAH.** Pengaruh Osmopriming Benih Padi terhadap Pertumbuhan Awal pada Kondisi Cekaman Terendam (Dibimbing oleh **Rujito Agus Suwignyo** dan **Mery Hasmeda**).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan osmopriming NaCl, CaCl<sub>2</sub> dan KCl terhadap pertumbuhan awal padi Inpari 30 dalam kondisi cekaman terendam. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca dan Bak Perendaman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada bulan Februari sampai dengan bulan April 2018. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan menggunakan benih padi varietas inpari 30 dengan perlakuan P<sub>0</sub> (tanpa priming + tanpa cekaman terendam), P<sub>1</sub> (tanpa priming + dengan cekaman terendam), P<sub>2</sub> (osmopriming NaCl + dengan cekaman terendam), P<sub>3</sub> (osmopriming CaCl<sub>2</sub> + dengan cekaman terendam), P<sub>4</sub> (osmopriming KCl + dengan cekaman terendam) dan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh jumlah sebanyak 15 unit percobaan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Perlakuan osmopriming benih padi inpari 30 memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan perlakuan tanpa priming terhadap pertumbuhan tanaman pada kondisi cekaman terendam selama 7 hari. Perlakuan osmopriming NaCl memberikan pengaruh yang baik dibandingkan dengan perlakuan osmopriming CaCl<sub>2</sub> dan KCl pada peubah daya kecambah, jumlah daun, panjang tajuk, panjang akar (rumah kaca), berat basah tajuk, berat basah akar, berat kering tajuk, berat kering akar (bak perendaman), klorofil daun pada 7 HST (bak perendaman).

**Kata Kunci:** *Padi, Osmopriming, CaCl<sub>2</sub>, NaCl, KCl, Cekaman Terendam*

# **SKRIPSI**

## **PENGARUH OSMOPRIMING BENIH PADI TERHADAP PERTUMBUHAN AWAL PADA KONDISI CEKAMAN TERENDAM**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Syarif Hidayatullah**  
**05071181419013**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH OSMOPRIMING BENIH PADI TERHADAP  
PERTUMBUHAN AWAL PADA KONDISI  
CEKAMAN TERENDAM**

**SKRIPSI**

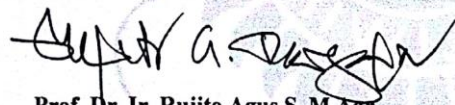
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

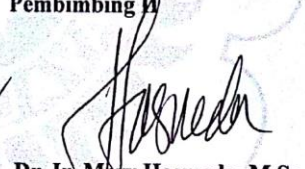
**Oleh:**

**Syarif Hidayatullah  
05071181419013**

**Pembimbing I**

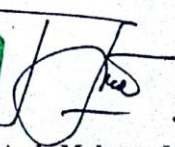
**Indralaya, juli 2018  
Pembimbing II**

  
**Prof. Dr. Ir. Rujito Agus S, M.Agr.**  
**NIP. 196209091985031006**

  
**Dr. Ir. Mery Hasmeda, M.Sc.**  
**NIP. 196303091987032001**

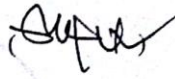
**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian**



  
**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.**  
**NIP 196012021986031003**

Skripsi dengan Judul "Pengaruh Osmopriming Benih Padi terhadap Pertumbuhan Awal pada Kondisi Cekaman Terendam" oleh Syarif Hidayatullah telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 4 Juni 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji

- |                                                                         |            |                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Prof. Dr. Ir. Rujito Agus Suwignyo, M.Agr.<br>NIP 196209091985031006 | Ketua      | (  )   |
| 2. Dr. Ir. Mery Hasmeda, M.Sc.<br>NIP 196303091987032001                | Sekretaris | (  )  |
| 3. Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si<br>NIP 195908201986021001             | Penguji    | (  ) |
| 4. Dr. Ir. Zaidan P Negara, M.Sc<br>NIP 1959062119860210011             | Penguji    | (  ) |

Ketua Jurusan  
Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.  
NIP 195908201986021001

Indralaya, Juli 2018  
Koordinator Program Studi  
Agroekoteknologi



Dr. Ir. Munandar, M.Agr.  
NIP 196012071985031005

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syarif Hidayatullah

NIM : 05071181419013

Judul : Pengaruh Osmopriming Benih Padi terhadap Pertumbuhan Awal pada  
Kondisi Cekaman Terendam

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam laporan skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sangsi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat tekanan dari pihak manapun.



## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara yang bernama Syarif Hidayatullah, Akrab dipanggil Syarif. Laki - laki kelahiran Sarolangun 21 Agustus 1996 ini sangat hobi sekali dengan olahraga terutama olahraga volly dan bola kaki dan suka mencoba hal – hal yang baru. Lahir dari pasangan Najaib dan Sarifah. Mempunyai satu saudara perempuan, yang bernama Anggun Suciana Sari sekarang aktif sebagai pelajar Di SMP Muhammadiyah Singkut.

Pendidikan sekolah dasar penulis diselesaikan pada tahun 2008 di SD Negeri 179 Sarolangun. Kemudian pada tahun 2011 penulis menyelesaikan pendidikan menengah pertamanya di SMP Negeri 1 Sarolangun. Kemudian ditahun 2014 berhasil menyelesaikan pendidikan menengah lanjutan di SMA Negeri 1 Batanghari. Sejak tahun 2014 penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur undangan dan pada semester 5 menjadi mahasiswa peminatan Budidaya pertanian.

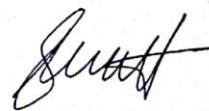
## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT serta shalawat dan salam senantiasa penulis junjungkan kepada Nabi besar Muhammad SAW, atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Rujito Agus Suwignyo, M.Agr dan Dr. Ir. Mery Hasmeda, M.Sc selaku pembimbing yang telah sabar dan perhatian dalam memberikan pengarahan, pembinaan, dan bantuan finansial. Terima kasih juga kepada Bapak Dr. Ir. Munandar, M.Agr, selaku Ketua Program Studi Agroekoteknologi dan Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bantuan dan kelancaran penulisan Skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Zaidan P Negara, M.Sc dan Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si, selaku penguji yang telah banyak memberikan saran untuk perbaikan kepada penulis sejak perencanaan penelitian sampai penyusunan dan penulisan dalam bentuk skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Kesempurnaan hanya milik Allah SWT semata, sementara manusia itu lemah dan tempatnya kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan sarannya jika terdapat kesalahan. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih.

Indralaya, Juli 2018



Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                    | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------|---------|
| KATA PENGANTAR .....                                               | viii    |
| DAFTAR ISI.....                                                    | ix      |
| DAFTAR TABEL .....                                                 | xii     |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                | xiii    |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                              | xiv     |
| <br>BAB 1. PENDAHULUAN                                             |         |
| 1.1. Latar Belakang .....                                          | 1       |
| 1.2. Tujuan .....                                                  | 3       |
| 1.3. Hipotesis.....                                                | 3       |
| <br>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA                                        |         |
| 2.1. Botani dan Tinjauan Umum Tanaman Padi .....                   | 4       |
| 2.2. Mekanisme Perkecambahan Benih Padi .....                      | 6       |
| 2.3. Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Padi .....                | 7       |
| 2.3.1. Perkecambahan Awal Benih Padi .....                         | 7       |
| 2.3.2. Pertumbuhan Selanjutnya dari Kecambah Padi .....            | 8       |
| 2.4. Ekologi Lahan Rawa Pasang Surut .....                         | 8       |
| 2.5. Perlakuan Osmopriming Untuk Meningkatkan Invigoras Benih..... | 9       |
| 2.5.1. NaCl (Natrium klorida) .....                                | 10      |
| 2.5.2. CaCl <sub>2</sub> (Kalsium klorida).....                    | 10      |
| 2.5.3. KCl (Kalium klorida) .....                                  | 10      |
| 2.6. Toleransi Rendaman Tanaman Padi.....                          | 11      |
| <br>BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN                                  |         |
| 3.1. Tempat dan Waktu .....                                        | 13      |
| 3.2. Bahan dan Alat.....                                           | 13      |
| 3.3. Metode Peneliti .....                                         | 13      |
| 3.4. Cara Kerja .....                                              | 14      |
| 3.4.1. Persiapan Benih.....                                        | 14      |
| 3.4.2. Sterilisasi Benih .....                                     | 14      |
| 3.4.3. Perlakuan Osmopriming.....                                  | 14      |
| 3.4.3.1. Tanpa Priming.....                                        | 14      |

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| 3.4.3.2. Osmopriming NaCl .....                                   | 14 |
| 3.4.3.3. Osmopriming CaCl <sub>2</sub> .....                      | 14 |
| 3.4.3.4. Osmopriming KCl .....                                    | 15 |
| 3.4.4. Persiapan Media Tanam dan Perlakuan Cekaman Terendam ..... | 15 |
| 3.4.4.1. Cekaman Terendam di Rumah Kaca .....                     | 15 |
| 3.4.4.2. Cekaman Terendam di Bak .....                            | 15 |
| 3.4.5. Pengamatan .....                                           | 16 |
| 3.5. Peubah yang diamati .....                                    | 17 |
| 3.5.1. Daya Kecambah .....                                        | 17 |
| 3.5.2. Jumlah Daun .....                                          | 17 |
| 3.5.3. Panjang Bibit .....                                        | 17 |
| 3.5.4. Panjang Akar .....                                         | 17 |
| 3.5.5. Berat Segar Bibit .....                                    | 17 |
| 3.5.6. Berat Segar Akar .....                                     | 18 |
| 3.5.7. Berat Kering Tajuk .....                                   | 18 |
| 3.5.8. Berat Kering Akar .....                                    | 18 |
| 3.5.9. Rasio Tajuk Akar .....                                     | 18 |
| 3.5.10. Klorofil Daun .....                                       | 18 |
| <b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                                |    |
| 4.1. Hasil .....                                                  | 20 |
| 4.1.1. Daya Kecambah .....                                        | 21 |
| 4.1.2. Jumlah Daun .....                                          | 21 |
| 4.1.3. Panjang Bibit .....                                        | 22 |
| 4.1.4. Panjang Akar .....                                         | 23 |
| 4.1.5. Berat Segar Bibit .....                                    | 24 |
| 4.1.6. Berat Segar Akar .....                                     | 25 |
| 4.1.7. Berat Kering Bibit .....                                   | 26 |
| 4.1.8. Berat Kering Akar .....                                    | 28 |
| 4.1.9. Rasio Tajuk Akar (shoot-root ratio) .....                  | 29 |
| 4.1.10. Klorofil Daun .....                                       | 30 |
| 4.2. Pembahasan .....                                             | 31 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN |    |
| 5.1. Kesimpulan .....       | 35 |
| 5.2. Saran.....             | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA .....        | 36 |
| LAMPIRAN                    |    |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                    | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 4.1. Hasil analisis sidik ragam terhadap peubah tanaman pada penanaman di bak perendaman dan rumah kaca..... | 20      |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                     | Halaman |
|---------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 4.1. Pengaruh osmopriming terhadap daya kecambah benih ..... | 21      |
| Gambar 4.2. Pengaruh osmopriming terhadap jumlah daun.....          | 22      |
| Gambar 4.3. Pengaruh osmopriming terhadap panjang bibit.....        | 23      |
| Gambar 4.4. Pengaruh osmopriming terhadap panjang akar .....        | 24      |
| Gambar 4.5. Pengaruh osmopriming terhadap berat segar bibit.....    | 25      |
| Gambar 4.6. Pengaruh osmopriming terhadap berat segar akar .....    | 26      |
| Gambar 4.7. Pengaruh osmopriming terhadap berat kering bibit .....  | 27      |
| Gambar 4.8. Pengaruh osmopriming terhadap berat kering akar.....    | 28      |
| Gambar 4.9. Pengaruh osmopriming terhadap rasio tajuk akar .....    | 29      |
| Gambar 4.10. Pengaruh osmopriming terhadap klorofil daun .....      | 30      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                         | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1. Denah penelitian di bak perendaman dan rumah kaca .....                     | 41      |
| Lampiran 2. Hasil analisi sidik ragam pengamatan di bak perendaman dan rumah kaca ..... | 42      |
| Lampiran 3. Foto kegiatan penelitian.....                                               | 43      |

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Tanaman padi (*Oriza sativa L*) merupakan tanaman pangan nasional yang sangat penting karena telah menjadi sumber makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk yang besar menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduk yang besar. Menurut BPS (2015) konsumsi beras per kapita per Maret 2015 adalah sebesar 98 kilogram per tahun. Berkurangnya lahan persawahan yang berubah fungsi menjadi perumahan atau tempat industri dan juga transformasi ekonomi dari agraris ke non agraris akan mengakibatkan turunnya produksi padi. Salah satu usaha untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk yang semakin hari semakin banyak yaitu dengan melakukan penambahan luas lahan pertanian. Lahan basah merupakan salah satu alternatif untuk menambah luas lahan pertanian. Luas lahan basah di Indonesia mencapai 33,4 juta ha meliputi luas rawa lebak berkisar 13,2 juta ha dan rawa pasang surut 20,13 juta ha (Subagyo, 2006).

Petani di lahan rawa pasang surut umumnya di Sumatra Selatan melakukan penanaman padi menggunakan teknik tanam benih langsung (tabela) pada awal musim penghujan. Tabela menghendaki kondisi permukaan tanah yang rata agar air mudah di keluarkan. Namun, umumnya petani mengolah lahan dengan sistem borongan dan terburu-buru karena mengejar cepat selesai, sehingga hasilnya tanah tidak rata dan terdapat genangan air awal penanaman. Biasanya 7 – 10 hari pertama petakan seringkali tergenang air sehingga benih padi mati/busuk (Pane, 2003). Pengaturan tata air seperti drainase di lahan rawa pasang surut masih tidak dapat dikendalikan dengan baik bahkan masih banyak lahan basah yang belum memiliki tata air. Hal inilah yang memicu tidak terkendalinya air yang masuk ke lahan pertanian sehingga lahan sering tergenang.

Perubahan iklim global mengakibatkan keadaan iklim yang tak menentu sehingga memberikan pengaruh terhadap sistem pertanian. Panjang pendeknya musim hujan maupun kemarau sulit terdeteksi, hal ini mengakibatkan petani di lahan basah sulit dalam memastikan musim tanam. Tidak sedikit petani yang

gagal akibat pada awal tanam padi dalam kondisi terendam. Hussain *et al.*, 2016 menyatakan stres perendaman adalah faktor pembatas sistem tanam benih langsung padi sawah di daerah dataran rendah tadah hujan dan daerah rawan banjir di Asia Selatan dan Tenggara. Stres terendam sangat menghambat perkecambahan dan pertumbuhan bibit padi. Hal ini disebabkan penurunan tajam dari  $O_2$  yang menyebabkan kondisi anoksia (Blom dan Voeselek, 1996). Anoksia merupakan kadar oksigen yang membatasi respirasi mitokondria dan saat respirasi benar-benar terhambat dan ini akan berpengaruh buruk terhadap tanaman (Fallah, 2006). Hal tersebut yang membuat petani di lahan rawa sering merugi, sehingga petani membutuhkan perlakuan tertentu untuk meningkatkan vigoritas benih.

Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam budidaya tanaman padi adalah mutu benih. Invigorasi merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi mutu benih yang rendah dengan cara memberi perlakuan terhadap benih sebelum ditanam. Priming merupakan teknik invigorasi benih yang merupakan suatu proses yang mengontrol proses hidrasi-dehidrasi benih untuk berlangsungnya proses-proses metabolisme menjelang perkecambahan (Arief dan Koes, 2010). Perlakuan osmopriming dapat meningkatkan rasio perkecambahan, viabilitas dan vigoritas padi (Hussain *et al.*, 2006).

Osmopriming merupakan suatu metode mengimbibisi benih dalam suatu larutan osmotik pada konsentrasi tertentu untuk memperbaiki sifat fisik, fisiologi dan biokimia benih yang berhubungan dengan kecepatan dan keserempakan perkecambahan serta perbaikan dan peningkatan potensi perkecambahan. Menurut Ilyas (2006) osmopriming merupakan perlakuan sebelum tanam yang dikembangkan untuk meningkatkan perkecambahan benih. Menurut Hussain *et al.* (2006) penggunaan 0.1% NaCl sebagai osmopriming benih bunga matahari mampu mengurangi waktu yang diperlukan untuk mencapai perkecambahan 50% dan meningkatkan energi perkecambahan. Mohammadi (2009) juga menyatakan osmopriming NaCl dapat meningkatkan persentase perkecambahan, tingkat perkecambahan dan berat kering bibit Canola. Osmopriming dengan  $CaCl_2$  pada benih padi dapat meningkatkan persentase kecamah, kecepatan tumbuh dan index perkecambahan (Islam *et al.*, 2012). Farooq *et al.* (2006) juga menyatakan

benih padi KS 282 yang diberi perlakuan osmopriming dengan KCl dan  $\text{CaCl}_2$  memiliki daya berkecambah yang lebih tinggi (87,7%) dibandingkan dengan kontrol (79,7%). kemudian Sokht-Abandani dan Ramezani (2012) menyatakan perkecambahan dan pertumbuhan bibit yang lebih baik untuk tanaman jagung, timun dan padi pada perlakuan osmopriming kalium klorida (KCl 4%).

Petani di lahan basah khususnya rawa lebak dan pasang surut yang menerapkan sistem tabela, umumnya tidak melakukan priming pada saat penanaman. Padahal banyak manfaat yang di dapat yaitu vigoritas benih padi pada kondisi cekaman terendam pada fase pertumbuhan awal.

Berdasarkan hal-hal di atas maka penelitian mengenai respon pertumbuhan awal tanaman padi setelah perlakuan osmopriming pada kondisi cekaman terendam perlu di lakukan untuk mendapatkan karakteristik benih padi tabela yang mampu berkecambah dalam kondisi cekaman terendam.

## **1.2. Tujuan**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan osmopriming menggunakan larutan NaCl,  $\text{CaCl}_2$  dan KCl terhadap pertumbuhan awal padi Inpari 30 pada kondisi cekaman terendam.

## **1.3. Hipotesis**

Diduga perlakuan osmopriming dengan menggunakan larutan NaCl berpengaruh lebih baik dibandingkan dengan perlakuan menggunakan larutan  $\text{CaCl}_2$  dan KCl.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alihamsyah, T. 2004. *Potensi dan pendayagunaan lahan rawa untuk peningkatan produksi padi*. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Arafah. 2009. *Pengelolaan dan Pemanfaatan Padi Sawah*. Bumi Aksara, Bogor.
- Arief, R. dan Koes, F. 2010. *Invigorasi Benih*. Prosiding Pekan Serelia Nasional pada 26-30 Juli 2010. Sulawesi Selatan. hal 43-47.
- Ashraf, M. and Foolad, M. R. 2005. Presowing seed treatment –a shotgun approach to improve germination growth and crop yield under saline and non saline condition. *Advan. Agron*, 88 : 223-271.
- Azhar, C. 2010. Kajian Morfologi dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza Sativa L.*) Varietas Cibogo Hasil Radiasi Sinar Gamma Pada Generasi M<sub>3</sub>. Fakultas Pertanian, Medan. Badan Litbang Unisri. Surakarta.
- Badan Pusat Statistik., 2015. Produksi Tanaman Padi Seluruh Provinsi. <http://bps.tnmpnpgn.go.id>. Diakses tanggal 6 November 2017.
- Blom C.W., Voesenek L.A. 1996. Flooding: The survival strategies of plants. *Tree Physiology*, 11, 290-295.
- Campbell, N.A. 2003. *Biologi Jilid II*. Jakarta: Erlangga.
- Fallah, A. F. 2006. Perspektif Pertanian dalam Lingkungan yang Terkontrol. <http://io.ppi.jepang.org>.
- Farooq, M., Basra, S. M. A., Rehman, H. 2006. Seed priming enhances emergence, yield, and quality of direct-seeded rice. *International Rice Research Notes* [online], 31(2), 42-44.
- Farooq, M., Shahzad, M. A. B., Mubshar, H., Rehman, H and Basharat, A. S. 2007. Incorporation of polyamines in priming media enhances the germination and early seedling growth in hybrid sunflower (*Helianthus annus L.*). *International Journal of Agriculture and Biology* [online], Vol. 9. No. 6 : 868-872.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B dan Mitchell, R. L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan: Herawati Susilo. UI Press, Jakarta.
- Herath, H.M.S., Baltazar, A. M., Entila, F. D., Ella, E. S., Sta-Cruz, P., Ismail, A. M and Johnson, D. E. 2015. Physiological response of primed rice seeds to submergence at seed germination and seedling growth. *Annals of Srilanka Department of Agriculture* 17 : 51-55.
- Hussain, M., Muhammad, F., Shahzad, M. A. B and Ahmad, N. 2006. Influence of seed priming techniques on the seedling establishment, yield and quality of hybrid sunflower. *Int. J. of Agri. Biol*, 8(1):14-18.

- Hussain, S., Yin, H., Peng, S., Khan, F.A., Khan, F., Sameeullah, M., Hussain, H.A., Huang, J., Cui, K and Nie, L. 2016. Comparative Transcriptional Profiling of Primed and Non-primed Rice Seedlings under Submergence Stress. *Front. Plant Sci*, 7:1125.
- Ilyas, S. 2006. Seed treatments using matricconditioning to improve vegetables seed quality [review]. *Bul. Agron*, 34 (2):124-132.
- Indrasari, S.D. 2006. Kandungan Mineral Padi Varietas Unggul dan Kaitannya dengan Kesehatan. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi.
- Islam, R., Mukheree, A and Hossin, A. 2012. Effect of osmopriming on rice seed germination and seedling growth. *Bangladesh Agril. Univ*, 10 (1): 14-20.
- Jackson, M.B. and Phool. C. R. 2003. Physiological and Molecular Basis of Susceptibility and Tolerance of Rice Plants to Complete Submergence. *Annals of Botany*, 91: 227–241.
- Jufri, A. dan Mochamad, R. 2012. Pengaruh Zeloit dalam Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah di Kabupaten Badung Provinsi Bali. *J. Sains dan Teknologi Indonesia*. 14(3): 161-166.
- Kawano, N., Osamo, I and Jun-ichi, S. 2008. Relationship Between Shoot Elongation and Dry Matter Weight During Submergence in *Oryza sativa* L. and *O. globerrima* Steud. Rice Cultivar. *Plont Prod. Sci*, 11(3):316-323.
- Khan, A.A., Miura, H., Prusinski, J and Ilyas, S. 1990. Matricconditioning of seeds to improve emergence. Prosiding of The Symposium on Stand Establishment of Horticultural Crops. 4-6 April. Minneapolis (US).
- Koes, F. dan Oom, F. 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan Dan Invigorasi Benih Terhadap Mutu Benih Jagung. Prosiding Seminar Nasional Serealia. Sulawesi Selatan, hal 525-532.
- Lamrasky, M.G. and Seyedeh, Z. H. 2012. Effect Of Seed Priming On The Germination Behavior Of Wheat. *IJACS journal* [online], Hal 564-567.
- Mackil, D.J., Amante, M.M., and Vergara, B.S. 1996. *Rainfed lowland rice improvement*. International Rice Research Institute. Manila, Philippines. 242.
- Makarim, A.K., dan Suhartatik, E. 2009. Morfologi dan fisiologi tanaman padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. [http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/bbpadi\\_2009\\_itkp\\_11.pdf](http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itkp_11.pdf). Diakses pada 26 Maret 2018.
- Maurya, D.M., Bottrall, A., and Farrington, J. 1988. Improved livelihoods, genetic diversity and farmer participation ; a strategy for rice breeding in rainfed areas of India. *Exp. Agri* 24 : 311-320.

- Mohammadi, G.R. 2009. The Influence of NaCl Priming on Seed Germination and Seedling Growth of Canola (*Brassica napus* L.) Under Salinity Conditions. *American-Eurasian J. Agric* [online], 5 (5): 696-700.
- Mungara, E., Indradewa, D dan Rogomulyo, R. 2013. Analisis Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L) pada Sistem Pertanian Konvensional, Transisi Organik, dan Organik. *Jurnal Vegetalika*, 2(3): 1-12.
- Noor, M., Haryono., Haris, S., Muhrizal, S. 2013. *Lahan Rawa Penelitian dan Pengembangan*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian: IAARD Press, Jakarta.
- Nugroho, K., Kusuma, A., Paidi, Wahdini, W., Abdurachman, Suhardjo, H., dan Widjadja-Adhi. 1993. Peta Areal untuk Pengembangan Pertanian Pasang Surut dan Pantai. Proyek penelitian sumber daya lahan.pusat penelitian tanah dan agroklimat. Badang Litbang Pertanian. Hal 8.
- Pane, H. 2003. Kendala dan Peluang Pengembangan Teknologi Padi Tanam Benih Langsung. *Jurnal Litbang Pertanian*, 22 (4) : 172-178.
- Prom-u-Thai, C. dan Rerkasem, B. 2012. Effect of zinc priming on zinc concentration of germination rice seed. *CMU. J. Nat. Sci. Special Issue on Agricultural and natural Resource*, 11 (1): 421– 427.
- Purwono dan Heni, P. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rauf, A. W., Syamsuddin, T., Sri, R. S. 2000. Peranan Pupuk NPK Pada Tanaman Padi. Departemen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Koya Barat. Irian Jaya.
- Rehman, H., Shahzad. M. A. B, Muhammad. F., Nazir, A. and Irfan. A. 2011. Seed priming with  $\text{CaCl}_2$  improves the stand establishment, yield and some quality attributes in direct seeded rice (*Oryza sativa*). *Int. J. Agric. Biol*, 13: 786–790.
- Salisbury, F. B. dan Cleon, W. R. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid I. Edisi IV. ITB, Bandung.
- Sarkar, R.K., Reddy, J.N., Sharma, S.G and Ismail, M. 2006. Physiological Basis of Submergence Tolerance in Rice And Implications on Crop Development. *Curr. Sci*, 91:899- 906.
- Seago, J. L. J. R., Leland. C. M., Kevin. J. S., Ales, S., Olga, V and Daryl. E. E. 2005. A re-examination of the root cortex in wetland flowering plants with respect to aerenchyma. *Annals of Botany*, 96: 565–579.
- Septina, G. 2008. Pengaruh Waktu dan Cara Pengendalian Gulma Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Hibrida (*Oryza sativa* L.). *Skripsi*. Bogor : Program Studi Agronomi. Institut Pertanian Bogor.

- Setter, T.L., Ellis, M., Laureles, E.V., Ella, E.S., Senadhira, D., Mishra, S.B., Sarkarung, S., dan Datta, S. 1997. Physiology and genetics of submergence tolerance in rice, *Ann. Bot*, 79 : 67-77.
- Sipayung, H.N. 2010. Pengaruh Skarifikasi Bagian-Bagian Benih dan Konsentrasi Kallium Nitrat (KNO<sub>3</sub>) Terhadap Perkecambahan Benih Palem Botol (*Mascarena lagenicaulis*). Skripsi. Universitas Sumatera Utara.Medan
- Sitompul, S. M. dan Guritno. B. 1995. *Pertumbuhan Tanaman*. UGM Press. Yogyakarta.
- Sokht-Abandani, R.R. dan Ramezani, M. 2012. The Physiological Effects on Some Traits of Osmopriming Germination of Maize (*Zea mays L.*), Rice (*Oryza sativa L.*) and Cucumber (*Cucumis sativus L.*), *International Journal of Biology* [online], hal 132-148.
- Soughir, M., Aymen, M. N., Cherif , H. 2012. Effect Of NaCl Priming Duration and Concentration on Germination Behavior of Fenugreek. *Albanian journal* [online], Vol. 11, 194-198.
- Subagyo, H. 2007. *Karakteristik Dan Pengelolaan Lahan Rawa*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. hal 1 – 17.
- Subagyo. 2006. Klasifikasi Dan Penyebaran Rawa, Rawa Pasang Surut Dalam Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa, Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor : 1-99.
- Suwignyo R. A. 2007. Ketahanan tanaman padi terhadap kondisi terendam, pemahaman terhadap fisiologis untuk mendapatkan kultivar padi yang toleran di lahan rawalebak. *Kongres Ilmu Pengetahuan Wilayah Indonesia Bagian Barat*, Palembang, 3-5 juni 2007.
- Tjitrosoepomo, G. 2002. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Cetakan VII. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tjitrosoepomo, G. 2004. *Taksonomi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press.
- Warris. 2012. dalam *Tinjauan Pustaka Pola Perkecambahan Padi*. <http://digilib.unila.ac.id/9439/16/BAB%2011.pdf>. (Diakses 4 Juni 2018)
- Yoandestina. 2013. Empat Kunci Sukses Pengelolaan Lahan Rawa Pasang Surut Untuk Usaha Pertanian Berkelanjutan. Balai Penelitian Lahan Rawa. [http://balittra.litbang.pertanian.go.id/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1210&Itemid=5](http://balittra.litbang.pertanian.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=1210&Itemid=5). Diakses pada 31 maret 2018
- Yousof, F. I. 2013. Effect Of Rice Seed Priming With Calcium Chloride (CaCl<sub>2</sub>) on Germination and Seedlings Vigor Under Salinity Stress. *J. Plant Production, Mansoura Univ*, Vol. 4 (4): 523 – 535.